

# **LUCRAREA NR. 8**

## **MODULAREA ÎN IMPULS A UNEI PURTĂTOARE CU O TENSIUNE DE CURENT CONTINUU**

### **Generalități**

În această lucrare se va analiza modul de operare al modulatorului audio când este utilizat cu un semnal modulator de tensiune continuă.

Înainte de începerea acestui experiment trebuie cunoscute descrierile plăcilor utilizate în lucrările anterioare: placa sursei de alimentare, modulatorul audio, emițătorul/receptorul analogic pentru legătura prin fibră optică.

Este necesară de asemenea și cunoașterea utilizării osciloscopului.

### **Echipamentul necesar**

Pentru experiment sunt necesare următoarele:

- Placa sursei de alimentare (Nr. 0),
- Modulatorul audio (Nr. 2),
- Emițătorul optic analogic (Nr. 3),
- Receptorul optic analogic (Nr. 4),
- Osciloscop cu două spot-uri (cu sonde),
- Microfon,
- Cablu optic scurt, cablu optic lung.

### **Scopul:**

Se va demonstra utilizarea modulatorului audio și distorsiunile care afectează informația transmisă prin fibră optică.

### **Mersul lucrării:**

#### **Pasul 1. Conectarea plăcilor ca în schema bloc de mai jos**

Conectați împreună plăcile sursei de alimentare (nr. 0), modulatorului audio (nr. 2), emițătorul optic analogic (Nr. 3). Cealaltă sursă de alimentare se conectează la receptorul optic analogic (Nr. 4) ca în schema bloc următoare. Utilizați fire pentru a realiza conexiunea între ieșirea plăcii nr. 0 și intrarea în placa 2, și între ieșirea plăcii nr. 2 și intrarea în placa 3. Conectați cablul optic la conectorii de pe plăcile 3 și 4.

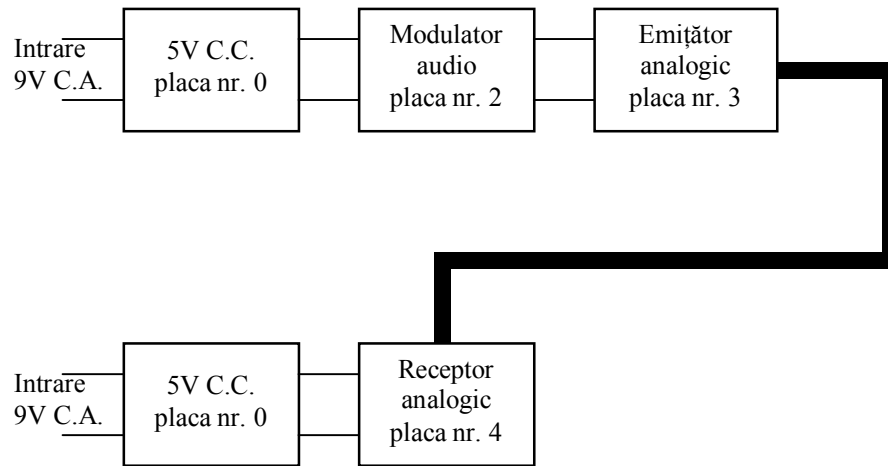


Fig. 8.1.

### Pasul 2. Setarea osciloscopului

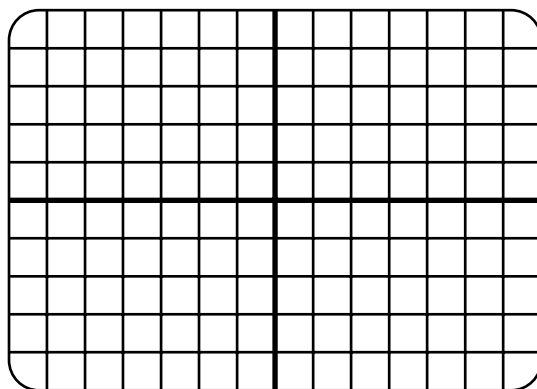
Se setează baza de timp la 20 ms/div. Se setează câștigul amplificatorului Y de pe canalul 2 la 1 V/div și se verifică dacă atât controlul fin al câștigului cât și cel al bazei de timp se află în poziția de calibrare (CAL).

Se fixează butonul AC/GND/DC în poziția GND (masă). Se reglează poziția pe verticală a trasei astfel încât să fie poziționată exact cu o diviziune deasupra marginii de jos a ecranului.

### Pasul 3. Fixați intrarea în emițător la 4V

Se conectează sonda canalului 1 la punctul de test TP1 iar masa sondei la punctul de referință (0V) de pe placa nr. 3. Se fixează butonul AC/GND/DC în poziția DC. Pe ecran ar trebui să apară o formă de undă rectangulară. Ajustați potențimetrele de reglaj fin și brut de pe placa nr. 0 până când amplitudinea undei rectangulară este de 4V.

Desenați forma undelor care apar pe ecran:



Baza de timp = \_\_\_\_\_ [ms/div]  
 canal 1 = \_\_\_\_\_ [V/div]

Fig. 8.2.

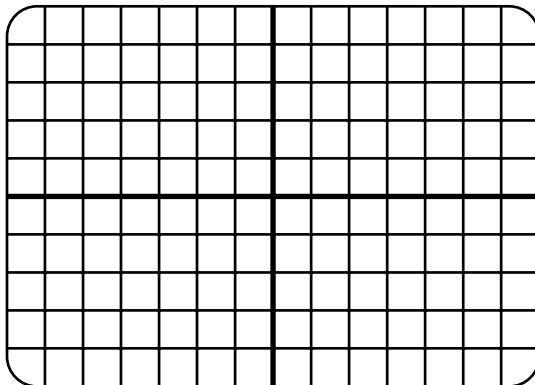
*Notă:* Se alege un nivel de 4V pentru a se putea realiza o reglare ușoară a amplificării receptorului, evitând posibilitatea intrării în saturație a amplificatorului de la recepție care intervine la 5V.

### Pasul 4. Reglați amplificatorul de la recepție.

Amplificatorul de pe placa nr. 4 (de recepție) trebuie reglat pentru a compensa pierderile prin transmisie.

Mutați sonda canalului 1 la punctul de test TP1 iar masa sondei la punctul de referință (0V) de pe placa nr. 4. Rotiți potențiometrul de pe placa nr. 4 (receptorul analogic) până când amplitudinea undei rectangulare de la ieșirea receptorului este de 4V.

Desenați forma undelor care apar pe ecran:



Baza de timp = \_\_\_\_\_ [ms/div]  
 canal 1 = \_\_\_\_\_ [V/div]

Fig. 8.3.

**Pasul 5. Observarea purtătoarei modulatorului audio**

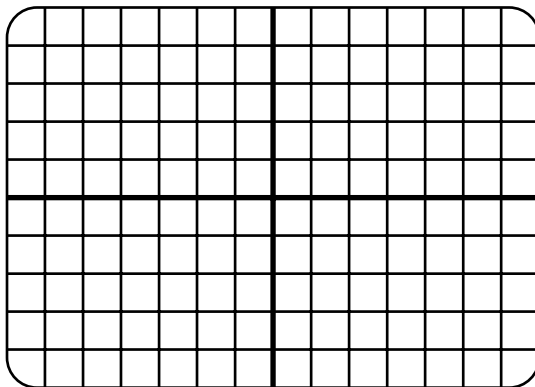
Se conectează sonda canalului 2 la punctul de test TP2 iar masa sondei la punctul de referință (0V) de pe placa nr. 2 (modulatorul audio).

Tensiunea dreptunghiulară pe care o vedeți pe ecran este generată de modulatorul audio.

Observați cum se modifică frecvența purtătoarei când rotiți potențiometrul de pe placa nr. 2.

Frecvența maximă și minimă a purtătoarei este \_\_\_\_\_ [Hz]

Desenați forma de undă a purtătoarei care apare pe ecran:



Baza de timp = \_\_\_\_\_ [ms/div]  
 canal 2 = \_\_\_\_\_ [V/div]

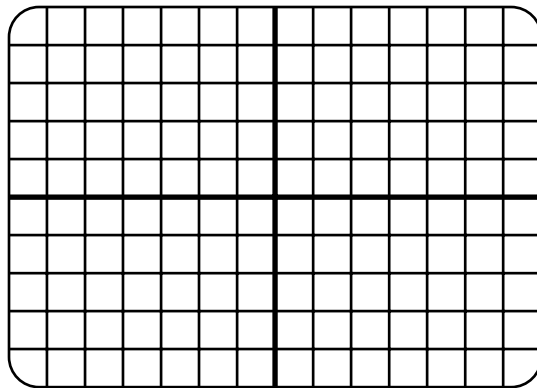
Fig. 8.4.

**Pasul 6. Observarea modulării purtătoarei**

Mutați sonda canalului 2 la punctul de test TP3 de pe placa nr. 2 (modulatorul audio). Pe ecranul osciloscopului se observă unda purtătoare modulată de tensiunea de curent continuu de la intrare.

Se conectează sonda canalului 1 la punctul de test TP1 iar masa sondei la punctul de referință (0V) de pe placa nr. 2 (modulatorul audio). Setări osciloscopul pentru a arăta ambele canale simultan. Linia orizontală este tensiunea de curent continuu de la intrarea modulatorului audio.

Variați tensiunea de curent continuu de intrare cu potențimetrele de reglaj fin și brut de pe placa nr. 0. Observați tensiunea dreptunghiulară modulată în timp ce variați tensiunea de intrare și desenați formele de undă pe diagrama de mai jos:



Baza de timp = \_\_\_\_\_ [ms/div]  
 canal 1 = \_\_\_\_\_ [V/div]  
 canal 2 = \_\_\_\_\_ [V/div]

Fig. 8.5.

**Întrebare:** Care este relația între tensiunea de curent continuu de intrare și amplitudinea ieșirii modulate?

---

Explicați cum afectează modificarea frecvenței purtătoarei amplitudinea semnalului modulat?

---

**Pasul 7. Observarea semnalului de la ieșirea receptorului**

Mutați sonda canalului 1 la punctul de test TP1 iar masa sondei la punctul de referință (0V) de pe placa nr. 4.

Pe canalul 1 se obține o amplitudine \_\_\_\_\_ [V] vârf la vârf

Pe canalul 2 se obține o amplitudine \_\_\_\_\_ [V] vârf la vârf

**Întrebări și concluzii**

Întrebarea 1: De ce transmisia analogică prin fibra optică introduce distorsiuni ale semnalului modulat?

---



---

Întrebarea 2: Descrieți efectul la ieșirea receptorului când variați frecvența sau amplitudinea purtătoarei.

---



---

Concluzia importantă care se poate desprinde din acest experiment este:

---



---



---